

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)

PCT

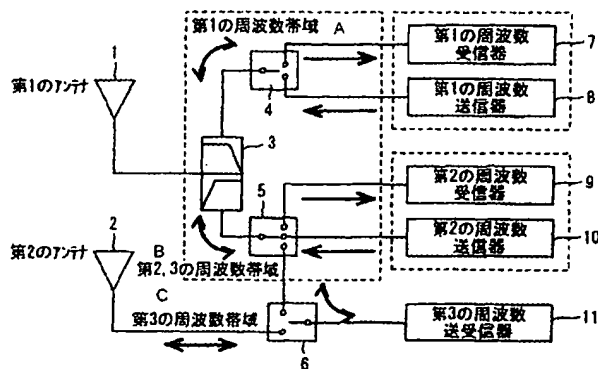
(10) 国際公開番号  
WO 2004/032283 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01Q 21/30, H04B 7/26
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010973
- (22) 国際出願日: 2003 年 8 月 28 日 (28.08.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-293822 2002 年 10 月 7 日 (07.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市 大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小島 範治 (KOJIMA, Noriharu) [JP/JP]; 〒233-0008 神奈川県 横浜市 港南区 最戸 1-9-1 4-2 0 8 Kanagawa (JP). 渡邊 秀樹 (WATANABE, Hideki) [JP/JP]; 〒253-0112 神奈川県 高座郡 寒川町 中瀬 1-9-2 0 2 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒107-6028 東京都 港区 赤坂一丁目 1 2 番 3 2 号 アーク森ビル 2 8 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置



- 1...FIRST ANTENNA  
2...SECOND ANTENNA  
A...FIRST FREQUENCY BAND  
B...SECOND AND THIRD FREQUENCY BANDS  
C...THIRD FREQUENCY BAND
- 7...FIRST FREQUENCY RECEIVER  
8...FIRST FREQUENCY TRANSMITTER  
9...SECOND FREQUENCY RECEIVER  
10...SECOND FREQUENCY TRANSMITTER  
11...THIRD FREQUENCY TRANSMITTER/RECEIVER

(57) Abstract: There is provided an antenna device of simple configuration coping with a plurality of radio communication systems and frequency bands and capable of simultaneously performing reception and transmission of different radio communication systems and using antenna diversity. The antenna device includes a first antenna (1) matched with a first, a second, and a third frequency band, a second antenna (2) matched with a third frequency band, and a diplexer (3). For the signal of the first frequency band, a high frequency switch circuit (4) switches a transmitter (8) or a receiver (7) and connects it to the diplexer (3). For the signal of the second frequency band, a high frequency switch circuit (5) switches a receiver (9) or a transmitter (10) and connects it to the diplexer (3). For the signal of the third frequency band, the high frequency switch circuit (5) and a high frequency switch circuit (6) switch the second antenna (2) or the diplexer (3) and connect it to a transmitter/receiver (11).

(57) 要約: 本発明の課題は、複数の無線通信システムと周波数帯域に対応し、異なる無線通信システムの受信及び送信を同時に行うことができ、かつアンテナダイバーシティを使用可能なアンテナ装置を簡易な構成で提供することである。アンテナ装置は、第1、第2及び第3の周波数帯域に整合のとれた第1のアンテナ(1)、第3の

[続葉有]

WO 2004/032283 A1



NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

周波数帯域に整合のとれた第2のアンテナ(2)、ダイプレクサ(3)などを有する。第1の周波数帯域の信号に対し、高周波スイッチ回路(4)は、送信器(8)あるいは受信器(7)を切り替えてダイプレクサ(3)に接続する。第2の周波数帯域の信号に対し、高周波スイッチ回路(5)は受信器(9)あるいは送信器(10)を切り替えてダイプレクサ(3)に接続する。第3の周波数帯域の信号に対し、高周波スイッチ回路(5)及び高周波スイッチ回路(6)は、第2のアンテナ(2)あるいはダイプレクサ(3)を切り替えて送受信器(11)に接続する。

## 明 細 書

## アンテナ装置

## 5 &lt;技術分野&gt;

本発明は、移動体通信に用いられ、複数の周波数帯域かつ複数の変調方式に対応可能なアンテナ装置に関する。

## &lt;背景技術&gt;

- 10 近年、携帯電話システムに代表される移動体通信システムでは、アナログ変調方式である第1世代から変化したデジタル変調方式である第2世代、さらには高いデータ伝送レートを実現し、世界的にシームレスに使用可能な第3世代に移行しつつある。

- そして、世代間の移行時期には、それぞれの既存の無線通信システムに加え、  
15 新しい無線通信システムに対応できるマルチモード、マルチバンドの無線通信装置が必要となる。さらに、このような無線通信装置において、複数の周波数帯域に対応できるアンテナ装置が求められている。

- 例えば、複数の周波数帯域に対応できるアンテナ装置として、例えば特開2001-285122号公報（特許文献1）に示されるものが知られている。この  
20 従来例のアンテナ装置は、アンテナを介して受信した受信信号を、周波数の異なるDCS系及びGSM系に対応した通信システムに振り分けるダイプレクサと、各通信システムの送信部及び受信部に分離する4ポート高周波スイッチとを備え、移動体通信装置の部品点数を少なくして回路の小型化を可能とするものである。

- また、他のアンテナ装置として、高帯域の高周波スイッチを用い、単純に適用  
25 機器の対応周波数分の帯域数を持ったマルチバンドアンテナに給電を切り替えるものも検討された。

（特許文献1）

特開2001-285122号公報（第3頁、図1）

しかしながら、上記従来のアンテナ装置では、以下に掲げる問題があり、その改善が要望されていた。すなわち、アンテナダイバーシチを用いない既存の無線通信システムに対し、新たな周波数帯域を使用し、かつアンテナダイバーシチを使用するシステムを付加する場合、アンテナ装置は、従来と新規のどちらの周波数帯域にも対応し、かつダイバーシチにも対応する必要が生じる。しかし、従来の方式で上記対応を検討すると、無線通信システム毎にアンテナを用意するなど、移動体通信システムにおける携帯端末装置にとって重要な小型化、軽量化の阻害要因となる。

また、従来機種に対して新たな無線通信システム及び周波数帯域を追加する場合、例えば、第2世代の携帯電話システムに第3世代の携帯電話システムを融合させる場合、従来のアンテナエレメント及びアンテナ回路の大幅な改変が必要であった。

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、その目的は、2つの無線通信システム及び3つの周波数帯域など、複数の無線通信システムと周波数帯域に対応し、異なる無線通信システムの受信及び送信を同時に行うことができ、かつアンテナダイバーシチを使用可能なアンテナ装置を簡易な構成で提供することにある。

#### <発明の開示>

本発明のアンテナ装置は、第1、第2及び第3の周波数帯域に整合のとれた第1のアンテナと、前記第3の周波数帯域に整合のとれた第2のアンテナと、前記第1のアンテナから受信した信号を、前記第1の周波数帯域の信号と、前記第2及び前記第3の周波数帯域の信号とに分配するダイプレクサと、前記第1の周波数帯域の信号を送信する第1の送信器、あるいは前記第1の周波数帯域の信号を受信する第1の受信器を選択して前記ダイプレクサに接続する第1のスイッチ手段と、前記第2の周波数帯域の信号を受信する第2の受信器、あるいは前記第2の周波数帯域の信号を送信する第2の送信器を選択して前記ダイプレクサに接続する第2のスイッチ手段と、前記第3の周波数帯域の信号を送受信する送受信器

に、前記第2のアンテナあるいは前記ダイプレクサを選択して接続する第3のスイッチ手段と、を備えたことを特徴とする。

上記構成では、第1、第2及び第3の周波数帯域に整合のとれた第1のアンテナから受信した信号を、ダイプレクサで、前記第1の周波数帯域の信号と、前記第2及び前記第3の周波数帯域の信号とに分配する。第1の周波数帯域の信号に対し、第1のスイッチ手段は、第1の受信器あるいは第1の送信器を選択してダイプレクサに接続する。第2の周波数帯域の信号に対し、第2のスイッチ手段は、第2の受信器あるいは第2の送信器を選択してダイプレクサに接続する。また、第3の周波数帯域の信号に対し、第3のスイッチ手段は、第2のアンテナあるいはダイプレクサを選択して送受信器に接続する。これにより、2つの無線通信システム及び3つの周波数帯域に対応し、異なる無線システムの受信及び送信を同時に行うことができ、かつアンテナダイバーシチを使用可能なアンテナ装置を簡易な構成で提供できる。すなわち、第1及び第2の周波数帯域のデュアルバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第3の周波数帯域のシングルモードのアンテナシステムとの、3つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく、実現することができる。また、第1の周波数帯域の信号の受信と、第3の周波数帯域の信号の送信とを同時に行うことができる。さらに、第3の周波数帯域に関し、アンテナダイバーシチが使用可能なアンテナ装置を簡単に提供できる。

また、前記第1のアンテナと前記ダイプレクサとの間に設けられ、外部アンテナの装着時、前記第1のアンテナに代えて前記外部アンテナを前記ダイプレクサに接続するアンテナ切換コネクタを備えたことを特徴とする。

上記構成によれば、第1のアンテナの代わりに外部アンテナを使用できる3つの周波数帯域に対応したデュアルモード／マルチバンドアンテナ装置を提供できる。

また、前記第1のスイッチ手段と前記第1の送信器との間、及び前記第2のスイッチ手段と前記第2の送信器との間の少なくとも一方に低域通過フィルタを備えたことを特徴とする。

上記構成によれば、送信信号の高調波成分を低減した送信波を送信可能な3つの周波数帯域に対応したデュアルモード／マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。

また、前記第1の周波数帯域の信号はGSM方式の900MHz帯域の信号であり、前記第2の周波数帯域の信号はDCS方式の1800MHz帯域の信号であり、前記第3の周波数帯域の信号はWCDMA方式の2GHz帯域の信号であることを特徴とする。

上記構成によれば、GSM900/DCS1800のデュアルバンド・シングルモードのアンテナシステムと、WCDMAのアンテナシステムとの、900MHz/1800MHz/2GHzの3つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく、実現することができる。

さらに、前記第1のアンテナは、さらに第4の周波数帯域に整合がとれており、前記ダイプレクサは、前記第1の周波数帯域の信号と、前記第2、第3及び第4の周波数帯域の信号とに分配し、前記第2のスイッチ手段は、前記第2の周波数帯域の信号を受信する第2の受信器、前記第4の周波数帯域の信号を受信する第4の受信器、あるいは前記第2または第4の周波数帯域の信号を送信する第4の送信器を選択して前記ダイプレクサに接続することを特徴とする。

上記構成によれば、2つの無線通信システム及び4つの周波数帯域に対応し、異なる無線システムの受信及び送信を同時に行うことができ、かつアンテナダイバーシチを使用可能なアンテナ装置を簡易な構成で提供できる。すなわち、第1、第2及び第4の周波数帯域のトライバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第3の周波数帯域のシングルモードのアンテナシステムとの、4つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく、実現することができる。また、第1の周波数帯域の信号の受信と、第3の周波数帯域の信号の送信とを同時に行うことができる。さらに、第3の周波数帯域に関し、アンテナダイバーシチが使用可能なアンテナ装置を簡単に提供できる。

また、前記第1～第4の周波数帯域に整合がとれた第1のアンテナと前記ダイプレクサとの間に設けられ、外部アンテナの装着時、前記第1のアンテナに代え

て前記外部アンテナを前記ダイプレクサに接続するアンテナ切換コネクタを備えたことを特徴とする。

上記構成によれば、第1のアンテナの代わりに外部アンテナを使用できる4つの周波数帯域に対応したデュアルモード／マルチバンドアンテナ装置を提供できる。  
5

また、前記第1のスイッチ手段と前記第1の送信器との間、及び前記第2のスイッチ手段と前記第4の送信器との間の少なくとも一方に低域通過フィルタを備えたことを特徴とする。

上記構成によれば、送信信号の高調波成分を低減した送信波を送信可能な4つの周波数帯域に対応したデュアルモード／マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。  
10

また、前記第1の周波数帯域の信号はGSM方式の900MHz帯域の信号であり、前記第2の周波数帯域の信号はDCS方式の1800MHz帯域の信号であり、前記第3の周波数帯域の信号はWCDMA方式の2GHz帯域の信号であり、前記第4の周波数帯域の信号はPCS方式の1900MHz帯域の信号であることを特徴とする。  
15

上記構成によれば、GSM900／DCS1800／PCS1900のトライバンド・シングルモードのアンテナシステムと、WCDMAのアンテナシステムとの、900MHz／1800MHz／1900MHz／2GHzの4つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく、実現することができる。  
20

また、前記アンテナ切換コネクタに前記外部アンテナが装着されたことを検出した場合、前記送受信器を前記ダイプレクサに接続するように前記第3のスイッチ手段を切り替える制御手段を備え、前記外部アンテナにて前記第3の周波数帯域の信号を送受信することを特徴とする。  
25

上記構成によれば、第1の周波数帯域の信号の受信と、第3の周波数帯域の信号の送信とを同時に行うことができる。また、第3の周波数帯域に関し、アンテナダイバーシチが使用可能である。さらに、第1のアンテナ及び第2のアンテナ

を使わずに、外部アンテナのみを使用することもできるデュアルモード／マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。

＜図面の簡単な説明＞

- 5 図 1 は、本発明の第 1 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示すブロック図であり、
- 図 2 は、本発明の第 2 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示すブロック図であり、
- 図 3 は、本発明の第 3 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示すブロック図であり、
- 10 図 4 は、本発明の第 4 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示すブロック図であり、
- 図 5 は、本発明の第 5 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示すブロック図であり、
- 15 図 6 は、本発明の第 6 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示すブロック図であり、
- 図 7 は、本発明の第 7 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示すブロック図であり、
- 図 8 は、本発明の第 8 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示すブロック図であり、
- 20 図 9 は、本発明の第 9 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示すブロック図である。
- なお、図中の符号、1、20 は第 1 のアンテナ、2 は第 2 のアンテナ、3、21 はダイプレクサ、4 は第 1 の高周波スイッチ回路、5、22 は第 2 の高周波スイッチ回路、6 は第 3 の高周波スイッチ回路、7 は第 1 の周波数受信器、8 は第 1 の周波数送信器、9 は第 2 の周波数受信器、10 は第 2 の周波数送信器、11 は第 3 の周波数送受信器、12、28 はアンテナ切換コネクタ、13、14、25 は低域通過フィルタ、15 は GSM900 受信器、16 は GSM900 送信器、17 は DCS1800 受信器、18 は DCS1800 送信器、19 は WCDMA



送受信器、23は第4の周波数受信器、24は第2／第4の周波数送信器、26はPCS1900受信器、27はDCS1800／PCS1900送信器、30は制御部である。

5 <発明を実施するための最良の形態>

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

本実施形態のアンテナ装置は、移動体通信システムの携帯端末装置などの無線通信装置に適用されるものである。

(第1実施形態)

- 10 図1は第1実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示す図である。この無線通信装置は、第1のアンテナ1、第2のアンテナ2、ダイプレクサ3、第1の高周波スイッチ回路4、第2の高周波スイッチ回路5、第3の高周波スイッチ回路6、第1の周波数受信器7、第1の周波数送信器8、第2の周波数受信器9、第2の周波数送信器10及び第3の周波数送受信器11を  
15 有する。第1実施形態のアンテナ装置は、第1のアンテナ1、第2のアンテナ2、ダイプレクサ3、第1の高周波スイッチ回路4、第2の高周波スイッチ回路5及び第3の高周波スイッチ回路6を有して構成される。

- 第1のアンテナ1は、第1、第2及び第3の周波数帯域に整合がとれている。  
第2のアンテナ2は、第3の周波数帯域に整合がとれている。ダイプレクサ3は、  
20 第1のアンテナ1からの信号を、第1の周波数帯域の信号と第2、第3の周波数帯域の信号とに分配するものである。

- 第1の高周波スイッチ回路4（請求の範囲に記載の第1のスイッチ手段に相当）は、第1の周波数受信器7あるいは第1の周波数送信器8とダイプレクサ3との接続を切り替えるものであり、ダイプレクサ3が第1の周波数受信器7に接  
25 続された場合、ダイプレクサ3からの第1の周波数帯域の信号を受信器7に伝送し、ダイプレクサ3が第1の周波数送信器8に接続された場合、送信器8からの第1の周波数帯域の信号をダイプレクサ3に伝送する。

第2の高周波スイッチ回路5（請求の範囲に記載の第2のスイッチ手段、及び第3のスイッチ手段の一部を含む）は、第2の周波数受信器9、第2の周波数送

信器 10 あるいは第 3 高周波スイッチ回路 6 とダイプレクサ 3 との接続を切り替えるものであり、ダイプレクサ 3 が第 2 の周波数受信器 9 に接続された場合、ダイプレクサ 3 からの第 2、第 3 の周波数帯域の信号を受信器 9 に伝送し、ダイプレクサ 3 が第 2 の周波数送信器 10 に接続された場合、送信器 10 からの第 2 の周波数帯域の信号をダイプレクサ 3 に伝送する。

第 3 の高周波スイッチ回路 6 (請求の範囲に記載の第 3 のスイッチ手段の一部に相当) は、第 2 のアンテナ 2 あるいは第 2 の高周波スイッチ回路 5 と第 3 の周波数送受信器 11 との接続を切り替えるものであり、第 3 の周波数送受信器 11 が第 2 のアンテナ 2 に接続された場合、第 3 の周波数送受信器 11 及び第 2 のアンテナ 2 間で送受信される第 3 の周波数帯域の信号を伝送する。また、第 2 の高周波スイッチ回路 5 及び第 3 の高周波スイッチ回路 6 によってダイプレクサ 3 が第 3 の周波数送受信器 11 に接続された場合、第 1 のアンテナ 1 及び第 3 の周波数送受信器 11 間で第 3 の周波数帯域の信号が伝送される。

なお、第 1、第 2 及び第 3 の高周波スイッチ回路は、図示しない制御部によってそのスイッチ動作が制御されており、使用するアンテナ、周波数及び送信/受信の判別に応じて切り替えられる。このことは、以後の実施形態においても同様である。

このように、第 1 実施形態のアンテナ装置は、第 2 の高周波スイッチ回路 5 及び第 3 の高周波スイッチ回路 6 を用いることで、第 1 及び第 2 の周波数帯域におけるデュアルバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第 3 周波数帯域におけるシングルモードのアンテナシステムとを構築する。

上記構成を有するアンテナ装置の動作を示す。第 1 のアンテナ 1 で第 1 の周波数帯域の信号を受信する場合、ダイプレクサ 3 によって高調波信号が濾過されて第 1 の周波数帯域の信号が第 1 の高周波スイッチ回路 4 に到達する。第 1 の高周波スイッチ回路 4 によって第 1 の周波数受信器 7 がダイプレクサ 3 に接続されると、第 1 の周波数帯域の信号は第 1 の周波数受信器 7 に伝送される。一方、第 1 の周波数送信器 8 から第 1 の周波数帯域の信号を送信する場合、第 1 の高周波スイッチ回路 4 によってダイプレクサ 3 と第 1 の周波数送信器 8 とが接続され、送

信中、ダイプレクサ 3 を経由して第 1 のアンテナ 1 から第 1 の周波数帯域の信号が放射される。

また、第 1 のアンテナ 1 で第 2 の周波数帯域の信号を受信する場合、ダイプレクサ 3 によって第 2、第 3 の周波数帯域の信号を含む高周波信号に濾過されて第 2 の高周波スイッチ回路 5 に到達する。第 2 の高周波スイッチ回路 5 によって第 2 の周波数受信器 9 がダイプレクサ 3 に接続されると、第 2 の周波数帯域の信号は第 2 の周波数受信器 9 に伝送される。一方、第 2 の周波数送信器 10 から第 2 の周波数帯域の信号を送信する場合、第 2 の高周波スイッチ回路 5 によってダイプレクサ 3 と第 2 の周波数送信器 10 とが接続され、送信中、ダイプレクサ 3 を  
10 経由して第 1 のアンテナ 1 から第 2 の周波数帯域の信号が放射される。

また、第 3 の周波数帯域の信号を送受信する場合、第 1 のアンテナ 1 または第 2 のアンテナ 2 のいずれかを選択して送受信可能である。第 3 の周波数帯域の信号を送受信する場合、第 2 の高周波スイッチ回路 5 によってダイプレクサ 3 は第 3 の高周波スイッチ回路 6 に接続され、さらに第 3 の高周波スイッチ回路 6 によって第 2 の高周波スイッチ回路 5 と第 3 の周波数送受信器 11 とが接続されると、  
15 第 3 の周波数帯域の信号は第 1 のアンテナ 1 及び第 3 の周波数送受信器 11 間で伝送される。したがって、第 1 のアンテナ 1 で受信される信号は、ダイプレクサ 3 によって第 2、第 3 の周波数帯域の信号を含む高周波信号に濾過されて第 2 の高周波スイッチ回路 5 に到達し、第 3 の周波数送受信器 11 に伝送される。

一方、第 2 のアンテナ 2 で第 3 の周波数帯域の信号を送受信する場合、第 3 の高周波スイッチ回路 6 によって第 2 のアンテナ 2 と第 3 の周波数送受信器 11 とが接続され、第 3 の周波数帯域の信号は第 2 のアンテナ 2 及び第 3 の周波数送受信器 11 間で伝送される。

このように、第 3 の周波数帯域の信号を送受信する場合、各アンテナの送受信  
25 効率に応じて、使用されるアンテナを切り替えるアンテナダイバーシチが実現される。

また、第 1 の周波数帯域の信号の受信と、第 3 の周波数帯域の信号の送信とを同時に行う場合、次の 2 通りの方法で実現可能である。その 1 つは、第 2 のアンテナ 2 で第 3 の周波数帯域の信号を送信し、第 1 のアンテナ 1 で第 1 の周波数帯

域の信号を受信する方法である。他の１つは、第１のアンテナ１のみで第３の周波数帯域の信号を送信し、第１の周波数帯域の信号を受信する方法である。

このように、第１実施形態のアンテナ装置によれば、第１及び第２の周波数帯域のデュアルバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第３の周波数帯域のシングルモードのアンテナシステムとの、３つの周波数帯域に対応した２つのアンテナシステムを、従来装置に対して大幅な変更を加えることなく、実現することができる。しかも、第１の周波数帯域の信号の受信と第３の周波数帯域の信号の送信を同時に行うことができる。また、第３の周波数帯域の信号に関し、アンテナダイバーシチ機能が実現可能なデュアルモード／マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。

#### (第２実施形態)

図２は第２実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示す図である。第２実施形態のアンテナ装置は、前記第１実施形態とほぼ同様の構成を有するので、同一の構成部分については前記第１実施形態と同一の符号を付すことにより、その説明を省略し、ここでは異なる構成部分についてだけ説明する。

すなわち、第２実施形態のアンテナ装置はアンテナ切換コネクタ１２を有し、このアンテナ切換コネクタ以外の構成及び動作は前記第１実施形態と同様である。アンテナ切換コネクタ１２には、外部アンテナに接続されたケーブルプラグ（図示せず）が装着自在であり、アンテナ切換コネクタ１２は、このケーブルプラグが装着された場合、外部アンテナとダイプレクサ３とを接続し、ケーブルプラグが装着されていない場合、第１のアンテナ１とダイプレクサ３とを接続するように、結線を切り替える。

このアンテナ装置は、第１のアンテナ１で受信される第１の周波数帯域の信号を第１の周波数受信器７で受信し、第１の周波数帯域の信号を第１の周波数送信器８から送信する。また、第２の周波数帯域の信号を第２の周波数受信器９で受信し、第２の周波数帯域の信号を第２の周波数送信器１０から送信する。さらに、第３の高周波スイッチ回路６が第２の高周波スイッチ回路５を選択している場合、

すなわち、第3の高周波スイッチ回路6が第1のアンテナ1を選択している場合、第3の周波数送受信器11からの第3の周波数帯域の信号を、第1のアンテナ1またはアンテナ切換コネクタ12に装着された外部アンテナで通信することができる。

- 5      このように、第2実施形態のアンテナ装置によれば、従来のデュアルバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第3周波数帯域のシングルモードのアンテナシステムとの、3つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく、実現することができる。しかも、第1の周波数帯域の信号の受信と第3の周波数帯域の信号の送信を同時に行うことができる。また、
- 10     第3の周波数帯域に関し、アンテナダイバーシチが実現される。さらに、第1のアンテナ1の代わりに外部アンテナを使用できるデュアルモード/マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。

### (第3実施形態)

- 15     図3は第3実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示す図である。第3実施形態のアンテナ装置は、前記第1実施形態と同様の構成を有する他、第1の周波数帯域の信号を送信する第1の周波数送信器8の出力側、及び第2の周波数帯域の信号を送信する第2の周波数送信器10の出力側に、それぞれの高調波を抑圧するための低域通過フィルタ13、14を設けたものであ
- 20     る。この低域通過フィルタ13、14以外の構成及び動作は、前記第1実施形態と同様である。

- すなわち、第1の周波数送信器8の出力信号及び第2の周波数送信器10の出力信号のうち、それぞれの高調波成分が抑圧されて第1のアンテナから送信されるので、第1の周波数帯域・第2の周波数帯域の送信信号に関し、高調波成分が
- 25     低減された信号を送信するアンテナ装置を提供できる。

このように、第3実施形態によれば、従来のデュアルバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第3周波数帯域のシングルモードのアンテナシステムとの、3つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく、実現することができる。しかも、第1の周波数帯域の信号の受信と

第3の周波数帯域の信号の送信を同時に行うことができる。さらに、第3の周波数帯域に関し、アンテナダイバーシチが実現される。また、第1の周波数帯域及び第2の周波数帯域に関し、高調波が低減された信号を送信可能なデュアルモード/マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。

- 5     なお、第3実施形態のアンテナ装置においても、前記第2実施形態と同様、アンテナ切換コネクタを設けてもよい。また、低域通過フィルタ13、14のいずれか一方だけを設けてもよい。

#### (第4実施形態)

- 10     図4は第4実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示す図である。第4実施形態のアンテナ装置は、前記第3実施形態と同様の構成を有する。具体的に、第1の周波数帯域の受信信号（GSM方式の900MHzの信号）を処理する第1の周波数受信器としてGSM900受信器15、第1の周波数帯域の送信信号を発生する第1の周波数送信器としてGSM900送信器
- 15     16、第2の周波数帯域の受信信号（DCS方式の1800MHzの信号）を処理する受信器としてDCS1800受信器17、第2の周波数帯域の送信信号を発生する送信器としてDCS1800送信器18、及び第3の周波数帯域の信号（WCDMA方式の2GHzの信号）を発生・処理する送受信器としてWCDMA送受信器19を有する。ここで、GSMは、global system for mobile
- 20     communicationsを表す。DCSは、digital cellular systemを表す。WCDMAは、wideband code division multiple accessを表す。

- 上記構成を有するアンテナ装置の送受信動作を示す。第1の周波数帯域の受信波であるGSM900の受信信号は、第1のアンテナ1で受信され、ダイプレクサ3によって高調波成分が濾過された後、第1の高周波スイッチ回路4に到達する。第1の高周波スイッチ回路4は、第1の周波数帯域の受信波であるGSM900の信号を受信する場合、GSM900受信器15を選択する。
- 25

また、第1の周波数帯域の送信波であるGSM900の送信信号は、GSM900送信器16から送信され、低域通過フィルタ13で高調波成分が低減された

後、送信中、GSM900送信器16に接続されている第1の高周波スイッチ回路4及びダイプレクサ3を経由し、第1のアンテナ1から放射される。

第2の周波数帯域の受信波であるDCS1800の受信信号は、第1のアンテナ1で受信され、ダイプレクサ3で第2・第3の周波数帯域の信号を含む高周波  
5 信号として、第2の高周波スイッチ回路5に到達する。第2の高周波スイッチ回路5は、第2の周波数帯域であるDCS1800の信号を受信する場合、DCS1800受信器17を選択する。

また、第2の周波数帯域の送信波であるDCS1800の送信信号は、DCS1800送信器18から送信され、低域通過フィルタ14で高調波成分が低減さ  
10 れた後、送信中、DCS1800送信器18側に接続されている第2の高周波スイッチ回路5及びダイプレクサ3を経由し、第1のアンテナ1から放射される。

第3の周波数帯域の送受信波であるWCDMAの信号は、第1のアンテナ1または第2のアンテナ2のいずれかを選択して送受信可能ある。第1のアンテナ1で送受信される信号は、ダイプレクサ3で第2・第3の周波数帯域の信号を含む  
15 高周波信号として、第2の高周波スイッチ回路5に到達する。第2の高周波スイッチ回路5は、WCDMAの信号を送受信する場合、第3の高周波スイッチ回路6に接続され、さらに第3の高周波スイッチ回路6は、第2の高周波スイッチ回路5に接続され、WCDMA送受信器19で送受信可能となる。

また、第2のアンテナ2でWCDMAの信号を送信する場合、第3の高周波スイッチ回路6によって第2のアンテナ2が選択され、WCDMA送受信器19の  
20 信号は第2のアンテナ2で送受信される。つまり、WCDMA送受信器19に対し、各アンテナの送受信効率に応じて、接続されるアンテナを切り替えるアンテナダイバーシチが実現される。

さらに、WCDMA方式による通信中、インターシステムをモニタする場合の  
25 コンプレストモード動作のうち、ダウンリンク（基地局から端末への通信）のコンプレストモードのみを使い、アップリンク（端末から基地局への通信）のコンプレストモードを使わずにGSM900の受信を行う場合の動作は、本実施形態では2通りの方法で実現可能である。つまり、第2のアンテナ2でWCDMAの信号を送信し、第1のアンテナ1でGSM900の受信を行う方法と、第1のア

ンテナ 1 のみで WCDMA の信号を送信し、GSM 900 の受信を行う方法である。

このように、第 4 実施形態のアンテナ装置によれば、従来の GSM 900 / DC S 1 8 0 0 のデュアルバンド・シングルモードのアンテナシステムと、WCDMA のシングルモードのアンテナシステムとの、900MHz / 1800MHz / 2GHz 周波数帯域の 3 つの周波数帯域に対応した 2 つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく、実現できる。

しかも、WCDMA 方式による通信中にインターシステムをモニタする場合のコンプレストモード動作のうち、ダウンリンクのコンプレストモードのみを使い、アップリンクのコンプレストモードを使わずに GSM 900 の受信を行うことができる。さらに、WCDMA 方式に関し、アンテナダイバーシチが実現可能なデュアルモード / マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。

なお、第 4 実施形態のアンテナ装置においても、第 2 実施形態のアンテナ切換コネクタを用いてもよい。さらに、低域通過フィルタ 13、14 がなくても、アンテナ出力で無線機の規格を満たすことが可能である場合、これらを設けなくてもよい。

#### (第 5 実施形態)

図 5 は第 5 実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示す図である。前記第 1 実施形態と同一の構成部分には、同一の符号が付している。この無線通信装置は、第 1 のアンテナ 20、第 2 のアンテナ 2、ダイプレクサ 21、第 1 の高周波スイッチ回路 4、第 2 の高周波スイッチ回路 22、第 3 の高周波スイッチ回路 6、第 1 の周波数受信器 7、第 1 の周波数送信器 8、第 2 の周波数受信器 9、第 4 の周波数受信器 23、第 2 / 第 4 の周波数送信器 24 及び第 3 の周波数送受信器 11 を有する。第 5 実施形態のアンテナ装置は、第 1 のアンテナ 20、第 2 のアンテナ 2、ダイプレクサ 21、第 1 の高周波スイッチ回路 4、第 2 の高周波スイッチ回路 22 及び第 3 の高周波スイッチ回路 6 を有して構成される。



第1のアンテナ20は、第1、第2、第3及び第4の周波数帯域に整合がとれている。ダイプレクサ21は、第1のアンテナ20からの信号を第1の周波数帯域の信号と第2、第3及び第4の周波数帯域の信号とに分配する。

第1の高周波スイッチ回路4は、第1の周波数受信器7あるいは第1の周波数送信器8とダイプレクサ21との接続を切り替えるものであり、ダイプレクサ21が第1の周波数受信器7に接続された場合、ダイプレクサ21からの第1の周波数帯域の信号を受信器7に伝送し、ダイプレクサ21が第1の周波数送信器8に接続された場合、送信器8からの第1の周波数帯域の送信信号をダイプレクサ21に伝送する。

10 第2の高周波スイッチ回路22は、第2の周波数受信器9、第4の周波数受信器23、第2／第4の周波数送信器24あるいは第3の高周波スイッチ回路6とダイプレクサ21との接続を切り替えるものであり、ダイプレクサ21が第2の周波数受信器9に接続された場合、ダイプレクサ21からの第2、第3及び第4の周波数帯域の信号を第2の周波数受信器9に伝送し、ダイプレクサ21が第4の周波数受信器23に接続された場合、ダイプレクサ21からの第2、第3及び第4の周波数帯域の信号を第4の周波数受信器23に伝送し、ダイプレクサ21が第2／第4の周波数送信器24に接続された場合、第2／第4の周波数送信器24からの第2または第4の周波数帯域の信号をダイプレクサ21に伝送する。

第3の高周波スイッチ回路6は、第2のアンテナ2あるいは第2の高周波スイッチ回路22と第3の周波数送受信器11との接続を切り替えるものであり、第3の周波数送受信器11が第2のアンテナ2に接続された場合、第3の周波数送受信器11及び第2のアンテナ2間で送受信される第3の周波数帯域の信号を伝送する。また、第2の高周波スイッチ回路22及び第3の高周波スイッチ回路6によってダイプレクサ21が第3の周波数送受信器11に接続された場合、第1のアンテナ20及び第3の周波数送受信器11間で第3の周波数帯域の信号が伝送される。

このように、第5実施形態のアンテナ装置は、第2高周波スイッチ回路22及び第3高周波スイッチ回路6を用いることで、第1、第2及び第4の周波数帯域

におけるトライバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第3周波数帯域におけるシングルモードのアンテナシステムとを実現している。

上記構成を有するアンテナ装置の動作を示す。第1の周波数帯域の信号は第1のアンテナ20で受信され、ダイプレクサ21によって高調波成分が濾過されると、第1の高周波スイッチ回路4に到達する。第1の高周波スイッチ回路4は、  
5 第1の周波数帯域の信号を受信する場合、第1の周波数受信器7に接続される。第1の周波数帯域の信号は、第1の周波数送信器8から送信され、送信中、第1の周波数送信器8側に接続された第1の高周波スイッチ回路4及びダイプレクサ21を経由し、第1のアンテナ20から放射される。

10 第2の周波数帯域の信号は、第1のアンテナ20で受信され、ダイプレクサ21で第2、第3及び第4の周波数成分を含む高周波信号として第2の高周波スイッチ回路22に到達する。第2の高周波スイッチ回路22は、第2の周波数帯域の信号を受信する場合、第2の周波数受信器9に接続される。

第4の周波数帯域の信号は、第1のアンテナ20で受信され、ダイプレクサ21で第2、第3及び第4の周波数帯域の信号を含む高周波信号として第2の高周波スイッチ回路22に到達する。第2の高周波スイッチ回路22は、第4の周波数帯域の信号を受信する場合、第4の周波数受信器23に接続される。  
15

また、第2及び第4の周波数帯域の信号は、第2/第4の周波数送信器24から送信され、送信中、第2の高周波スイッチ回路22によって第2/第4の周波数送信器24側に接続されたダイプレクサ21を経由し、第1のアンテナ20から放射される。  
20

第3の周波数帯域の信号は、第1のアンテナ20または第2のアンテナ2のいずれかを選択して送受信可能ある。第1のアンテナ20で送受信される信号は、ダイプレクサ21で第2、第3及び第4の周波数帯域の信号を含む高周波信号として第2の高周波スイッチ回路22に到達する。第2の高周波スイッチ回路22は、第3の周波数帯域の信号を送受信する場合、第3の高周波スイッチ回路6に接続され、第3の高周波スイッチ回路6は第2の高周波スイッチ回路22に接続され、第3の周波数帯域の信号は第3の周波数送受信器11で送受信可能となる。  
25

第2のアンテナ2で第3の周波数帯域の信号を送受信する場合、第3の高周波スイッチ回路6は第2のアンテナ2に接続される。つまり、第3の周波数帯域の信号に対し、各アンテナの送受信効率に応じて、接続されるアンテナを切り替えるアンテナダイバーシチ機能を実現することができる。

- 5      また、第1の周波数帯域の信号の受信と、第3の周波数帯域の信号の送信とを同時に行う場合、2通りの方法で実現可能である。その1つは、第2のアンテナ2で第3の周波数帯域の信号を送信し、第1のアンテナ20で第1の周波数帯域の信号を受信する方法である。他の1つは、第1のアンテナ20のみで第3の周波数帯域の信号を送信し、第1の周波数帯域の信号を受信する方法である。
- 10      第5実施形態のアンテナ装置によれば、従来のトライバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第3周波数帯域のシングルモードのアンテナシステムとの、4つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく、実現することができる。しかも、第1の周波数帯域の信号の受信と、第3の周波数帯域の信号の送信とを同時に行うことができる。また、第3の周波
- 15      数帯域の信号に関し、アンテナダイバーシチ機能が実現可能なデュアルモード／マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。

#### (第6実施形態)

- 図6は第6実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示す図である。第6実施形態のアンテナ装置は、前記第5実施形態とほぼ同様の構成を有するので、同一の構成部分については前記第5実施形態と同一の符号を付すことにより、その説明を省略し、ここでは異なる構成部分についてだけ説明する。

- すなわち、第6実施形態のアンテナ装置はアンテナ切換コネクタ12を有し、
- 25      このアンテナ切換コネクタ以外の構成及び動作は前記第5実施形態と同様である。アンテナ切換コネクタ12は、外部アンテナに接続されたケーブルプラグ（図示せず）が装着自在であり、このケーブルプラグが装着された場合、外部アンテナとダイプレクサ3とを接続し、ケーブルプラグが装着されていない場合、第1のアンテナ1とダイプレクサ3とを接続するように、結線を切り替えるものである。

- このアンテナ装置は第1のアンテナ20で送受信される第1の周波数帯域の信号を第1の周波数受信器7で受信し、第1の周波数帯域の信号を第1の周波数送信器8から送信し、第2の周波数帯域の信号を第2の周波数受信器9で受信し、第4の周波数帯域の信号を第4の周波数受信器23で受信し、第2/第4の周波数送信器24から第2/第4の周波数帯域の信号を送信する際、第3の高周波スイッチ回路6が第2の高周波スイッチ回路22側を選択する。すなわち、第3高周波スイッチ回路6が第1のアンテナ側を選択している場合、第3の周波数受信器11からの第3の周波数帯域の信号を第1のアンテナ1またはアンテナ切換コネクタ12に装着された外部アンテナで通信することができる。
- 10    このように、第6実施形態のアンテナ装置によれば、従来のトライバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第3周波数帯域のシングルモードのアンテナシステムとの、4つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく実現することができる。しかも、第1の周波数帯域の信号の受信と、第3の周波数帯域の信号の送信とを同時に行うことができる。さら
- 15    に、第3の周波数帯域の信号に関し、アンテナダイバーシチが使用可能であり、この場合、第1のアンテナ20の代わりに外部アンテナも使用できるデュアルモード/マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。

#### (第7実施形態)

- 20    図7は第7実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示す図である。第7実施形態のアンテナ装置は、第5実施形態と同様の構成を有する他、第1の周波数帯域の信号を送信する第1の周波数送信器8の出力側、及び第2/第4の周波数帯域の信号を送信する第2/第4の周波数送信器24の出力側に、それぞれの高調波を抑圧するための低域通過フィルタ13、25を設けたものである。この低域通過フィルタ13、25以外の構成・動作は前記第5実施形態と同様である。
- 25

すなわち、第1の周波数送信器8の出力信号及び第2/第4の周波数送信器24の出力信号のうち、それぞれの高調波成分が抑圧されて第1のアンテナ20か

ら送信されるので、第1の周波数帯域・第2の周波数帯域に関し、送信信号の高調波成分を低減した信号を送信するアンテナ装置を提供できる。

このように、第7実施形態によれば、従来のトライバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第3周波数帯域のシングルモードのアンテナシステムとの、  
5 4つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく実現することができる。しかも、第1の周波数帯域の信号の受信と、第3の周波数帯域の信号の送信とを同時に行うことができる。また、第3の周波数帯域に関し、アンテナダイバーシチが使用可能である。さらに、第1の周波数帯域及び第2／第4の周波数帯域に関し、高調波成分を低減した信号を送信するアン  
10 テナ装置を簡単に提供できる。

なお、第7実施形態のアンテナ装置においても、前記第6実施形態と同様、アンテナ切換コネクタを設けてもよい。また、低域通過フィルタ13、14のいずれか一方だけを設けてもよい。

#### 15 (第8実施形態)

図8は第8実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示す図である。第8実施形態の無線通信装置は、前記第7実施形態と同様の構成を有する。具体的に、第1の周波数帯域の受信信号(GSM方式の900MHzの信号)を処理する第1の周波数受信器としてGSM900受信器15、第1の  
20 周波数帯域の送信信号を発生する第1の周波数送信器としてGSM900送信器16、第2の周波数帯域の受信信号(DCS方式の1800MHzの信号)を処理する受信器としてDCS1800受信器17、第4の周波数帯域の受信信号(PCS方式の1900MHzの信号)を処理する受信器としてPCS1900受信器26、第2／第4の周波数帯域の送信信号を発生する送信器としてDCS18  
25 00／PCS1900送信器27、及び第3の周波数帯域の信号(WCDMA方式の2GHzの信号)を発生・処理する送信器としてWCDMA送受信回路19を有する。ここで、PCSは、personal communications serviceを表す。

上記構成を有する無線通信装置の動作を示す。第1の周波数帯域の受信波であるGSM900の受信信号は、第1のアンテナ20で受信され、ダイプレクサ2

1 によって高調波成分が濾過されて第 1 の高周波スイッチ回路 4 に到達する。第 1 の高周波スイッチ回路 4 は、第 1 の周波数帯域である GSM900 の信号を受信する場合、GSM900 受信器 15 に接続される。

5 第 1 の周波数帯域の送信波である GSM900 の送信信号は、GSM900 送信器 16 から送信され、低域通過フィルタ 13 で高調波成分が低減された後、送信中、GSM900 送信器 16 側に接続されている第 1 の高周波スイッチ回路 4 及びダイプレクサ 21 を経由し、第 1 のアンテナ 20 から放射される。

10 第 2 の周波数帯域の受信波である DCS1800 の受信信号は、第 1 のアンテナ 20 で受信され、ダイプレクサ 21 で第 2、第 3 及び第 4 の周波数帯域の信号を含む高周波信号として第 2 の高周波スイッチ回路 22 に到達する。第 2 の高周波スイッチ回路 22 は、第 2 の周波数帯域である DCS1800 の信号を受信する場合、DCS1800 受信器 17 に接続される。

15 第 4 の周波数帯域の受信波である PCS1900 の受信信号は、第 1 のアンテナ 20 で受信され、ダイプレクサ 21 で第 2、第 3 及び第 4 の周波数帯域の信号を含む高周波信号として第 2 の高周波スイッチ回路 22 に到達する。第 2 の高周波スイッチ回路 22 は、第 4 の周波数帯域である PCS1900 の信号を受信する場合、PCS1900 受信器 26 に接続される。

20 第 2 及び第 3 の周波数帯域の送信波である DCS1800 及び PCS1900 の送信信号は、DCS1800/PCS1900 送信器 27 から送信され、低域通過フィルタ 25 で高調波成分が低減された後、送信中、DCS1800/PCS1900 送信器 27 側に接続されている第 2 の高周波スイッチ 22 及びダイプレクサ 21 を経由し、第 1 のアンテナ 20 から放射される。

25 第 3 の周波数帯域の送受信波である WCDMA の信号は、第 1 のアンテナ 20 または第 2 のアンテナ 2 のいずれかを選択して送受信可能ある。第 1 のアンテナ 20 によって送受信される信号は、ダイプレクサ 21 で第 2、第 3 及び第 4 の周波数帯域の信号を含む高調波信号として第 2 の高周波スイッチ回路 22 に到達する。第 2 の高周波スイッチ回路 22 は、WCDMA の信号を送受信する場合、第 3 の高周波スイッチ回路 6 に接続され、第 3 の高周波スイッチ回路 6 は第 2 の高

周波スイッチ回路 22 側に接続されて WCDMA 送受信器 19 で送受信可能となる。

第 2 のアンテナ 2 で WCDMA の信号を送受信する場合、第 3 の高周波スイッチ回路 6 を第 2 のアンテナ 2 に接続し、WCDMA 送受信器 19 の信号は第 2 の  
5 アンテナ 2 で送受信される。つまり、WCDMA 送受信器 19 に対し、各アンテナの送受信効率に応じて、接続されるアンテナを切り替えるアンテナダイバーシチを使用できる。

さらに、WCDMA 方式による通信中にインターシステムをモニタする場合の  
10 コンプレストモード動作のうち、ダウンリンクのコンプレストモードのみを使い、アップリンクのコンプレストモードを使わずに GSM 900 の受信を行う場合、本実施形態では 2 通りの方法で実現可能である。つまり、第 2 のアンテナ 2 で WCDMA の信号の送信を行い、第 1 のアンテナ 20 で GSM 900 の受信を行う方法、及び第 1 のアンテナ 1 のみで WCDMA の信号の送信を行うとともに、GSM 900 の受信を行う方法である。

15 このように、第 8 実施形態によれば、従来の GSM 900 / DCS 1800 / PCS 1900 のトライバンド・シングルモードのアンテナシステムと、WCDMA のシングルモードのアンテナシステムとの、900MHz / 1800MHz / 1900MHz / 2GHz 周波数帯域の 4 つの周波数帯域に対応した 2 つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく実現することができる。

20 しかも、WCDMA 方式による通信中にインターシステムをモニタする場合のコンプレストモード動作のうち、ダウンリンクのコンプレストモードのみを使い、アップリンクのコンプレストモードを使わずに GSM 900 の受信を行うことができる。さらに、WCDMA 方式に関し、アンテナダイバーシチ機能が実現可能なアンテナ装置を簡単に提供できる。

25 なお、第 8 実施形態のアンテナ装置においても、第 6 実施形態のアンテナ切換コネクタを設けてもよい。さらに、低域通過フィルタ 13、25 がなくても、アンテナ出力だけで無線機の規格を満たすことが可能である場合、これらを設けなくてもよい。

## (第9実施形態)

図9は第9実施形態におけるアンテナ装置が適用された無線通信装置の構成を示す図である。第9実施形態の無線通信装置は、前記第2実施形態と同様の構成の他、制御部30を有する。この制御部30（請求の範囲に記載の制御手段に相当）は、アンテナ切換コネクタ28に外部アンテナに接続されたケーブルプラグ29が装着されたことを認識すると、第3の高周波スイッチ回路6を第2の高周波スイッチ回路5側に接続する機能を有する。

すなわち、この無線通信装置では、第3の周波数送受信器11で第3の周波数帯域の信号を通信する際、外部アンテナに接続されたケーブルプラグ29がアンテナ切換コネクタ28に装着されていることを制御部30が認識すると、制御部30は第3の高周波スイッチ回路6を第2の高周波スイッチ回路5側に接続する。これに応じて、第2の高周波スイッチ回路5は、第3の高周波スイッチ回路6側に接続される。したがって、外部アンテナ用のケーブルプラグ29がアンテナ切換コネクタ28に装着された場合、第3の周波数送受信器11の信号は必ず外部アンテナに伝送される。その他の動作は前記第2実施形態と同様である。

このように、第9実施形態によれば、従来のデュアルバンド・シングルモードのアンテナシステムと、第3周波数帯域のシングルモードのアンテナシステムとの、3つの周波数帯域に対応した2つのアンテナシステムを、大幅な変更を加えることなく実現することができる。しかも、第1の周波数帯域の信号の受信と、第3の周波数帯域の信号の送信とを同時に行うことができる。また、第3の周波数帯域に関し、アンテナダイバーシチが使用可能である。さらに、第1のアンテナ1及び第2のアンテナ2を使わずに、外部アンテナのみを使用することもできるデュアルモード／マルチバンドアンテナ装置を簡単に提供できる。

なお、第9実施形態の無線通信装置に、前記第3実施形態の低域通過フィルタを合わせて使用してもよい。また、第1の周波数受信器7をGSM900受信器、第1の周波数送信器8をGSM900送信器、第2の周波数受信器9をDCS1800受信器、第2の周波数送信器10をDCS1800送信器、及び第3の周波数送受信器11をWCDMA送受信器で構成してもよい。さらに、第6実施形態と同様、第4の周波数帯域の信号を受信する受信器及び送信器を組み合わせて



構成してもよい。また、第7実施形態にある低域通過フィルタを組み合わせてもよい。さらに、第8実施形態のGSM900、DCS1800、PCS1900、WCDMAに対応した無線通信装置であってもよい。

- 5 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2002年10月7日出願の日本特許出願No.2002-293822に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

#### 10 <産業上の利用可能性>

以上説明したように本発明によれば、2つの無線通信システム及び3つの周波数帯域など、複数の無線通信システムと周波数帯域に対応し、異なる無線通信システムの受信及び送信を同時に行うことができ、かつアンテナダイバーシチを使用可能なアンテナ装置を簡易な構成で提供することができる。

15

## 請 求 の 範 囲

1. 第1、第2及び第3の周波数帯域に整合のとれた第1のアンテナと、  
前記第3の周波数帯域に整合のとれた第2のアンテナと、  
5 前記第1のアンテナから受信した信号を、前記第1の周波数帯域の信号と、前記第2及び前記第3の周波数帯域の信号とに分配するダイプレクサと、  
前記第1の周波数帯域の信号を送信する第1の送信器、あるいは前記第1の周波数帯域の信号を受信する第1の受信器を選択して前記ダイプレクサに接続する第1のスイッチ手段と、  
10 前記第2の周波数帯域の信号を受信する第2の受信器、あるいは前記第2の周波数帯域の信号を送信する第2の送信器を選択して前記ダイプレクサに接続する第2のスイッチ手段と、  
前記第3の周波数帯域の信号を送受信する送受信器に、前記第2のアンテナあるいは前記ダイプレクサを選択して接続する第3のスイッチ手段と、  
15 を備えたことを特徴とするアンテナ装置。
2. 前記第1のアンテナと前記ダイプレクサとの間に設けられ、外部アンテナの装着時、前記第1のアンテナに代えて前記外部アンテナを前記ダイプレクサに接続するアンテナ切換コネクタを備えたことを特徴とする請求の範囲第1項  
20 記載のアンテナ装置。
3. 前記第1のスイッチ手段と前記第1の送信器との間、及び前記第2のスイッチ手段と前記第2の送信器との間の少なくとも一方に低域通過フィルタを備えたことを特徴とする請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。  
25
4. 前記第1の周波数帯域の信号はGSM方式の900MHz帯域の信号であり、前記第2の周波数帯域の信号はDCS方式の1800MHz帯域の信号であり、前記第3の周波数帯域の信号はWCDMA方式の2GHz帯域の信号で

あることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載のアンテナ装置。

5. 前記第1のアンテナは、さらに第4の周波数帯域に整合がとれており、  
5 前記ダイプレクサは、前記第1の周波数帯域の信号と、前記第2、第3及び第4の周波数帯域の信号とに分配し、

前記第2のスイッチ手段は、前記第2の周波数帯域の信号を受信する第2の受信器、前記第4の周波数帯域の信号を受信する第4の受信器、あるいは前記第2または第4の周波数帯域の信号を送信する第4の送信器を選択して前記ダイプレ  
10 クサに接続することを特徴とする請求の範囲第1項記載のアンテナ装置。

6. 前記第1のアンテナと前記ダイプレクサとの間に設けられ、外部アンテナの装着時、前記第1のアンテナに代えて前記外部アンテナを前記ダイプレクサに接続するアンテナ切換コネクタを備えたことを特徴とする請求の範囲第5項  
15 5記載のアンテナ装置。

7. 前記第1のスイッチ手段と前記第1の送信器との間、及び前記第2のスイッチ手段と前記第4の送信器との間の少なくとも一方に低域通過フィルタを備えたことを特徴とする請求の範囲第5項記載のアンテナ装置。  
20

8. 前記第1の周波数帯域の信号はGSM方式の900MHz帯域の信号であり、前記第2の周波数帯域の信号はDCS方式の1800MHz帯域の信号であり、前記第3の周波数帯域の信号はWCDMA方式の2GHz帯域の信号であり、前記第4の周波数帯域の信号はPCS方式の1900MHz帯域の信号である  
25 あることを特徴とする請求の範囲第5項乃至第7項のいずれかに記載のアンテナ装置。

9. 前記アンテナ切換コネクタに前記外部アンテナが装着されたことを検出した場合、前記送受信器を前記ダイプレクサに接続するように前記第3のスイ

ッチ手段を切り替える制御手段を備え、前記外部アンテナにて前記第 3 の周波数帯域の信号を送受信することを特徴とする請求の範囲第 2 項または第 6 項に記載のアンテナ装置。

図 1

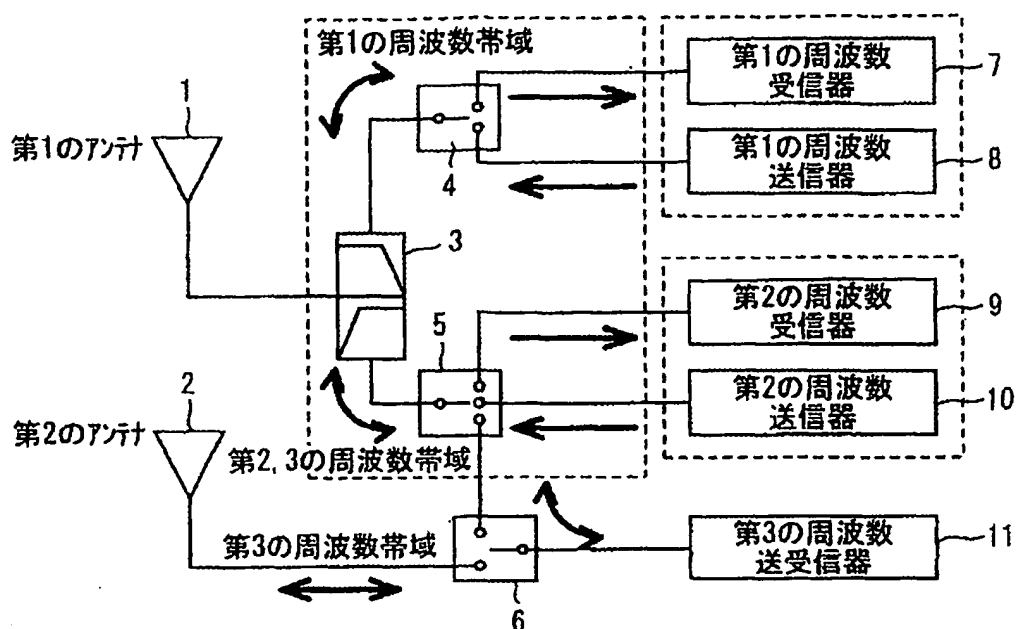


図 2

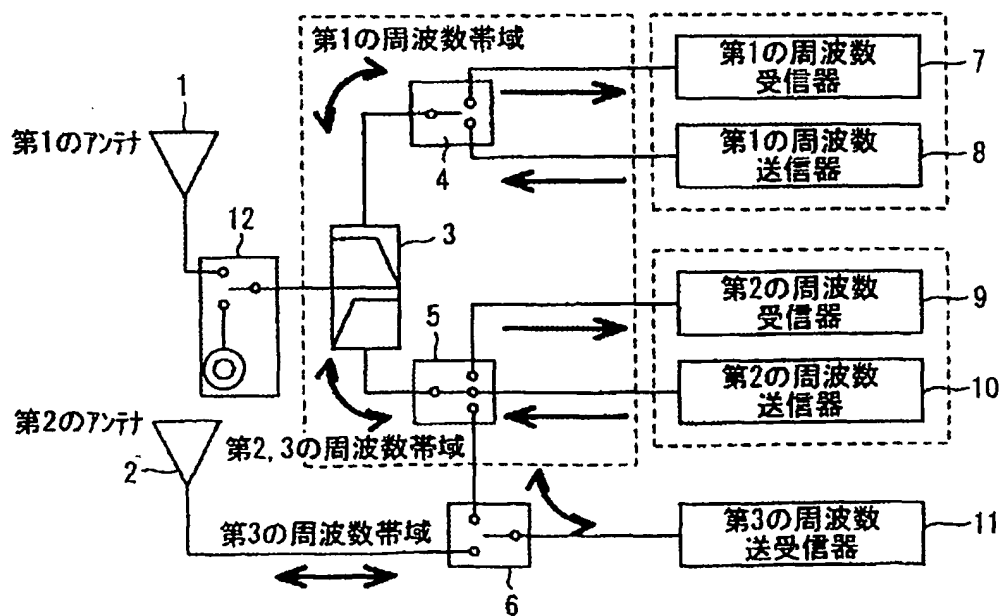


図 3

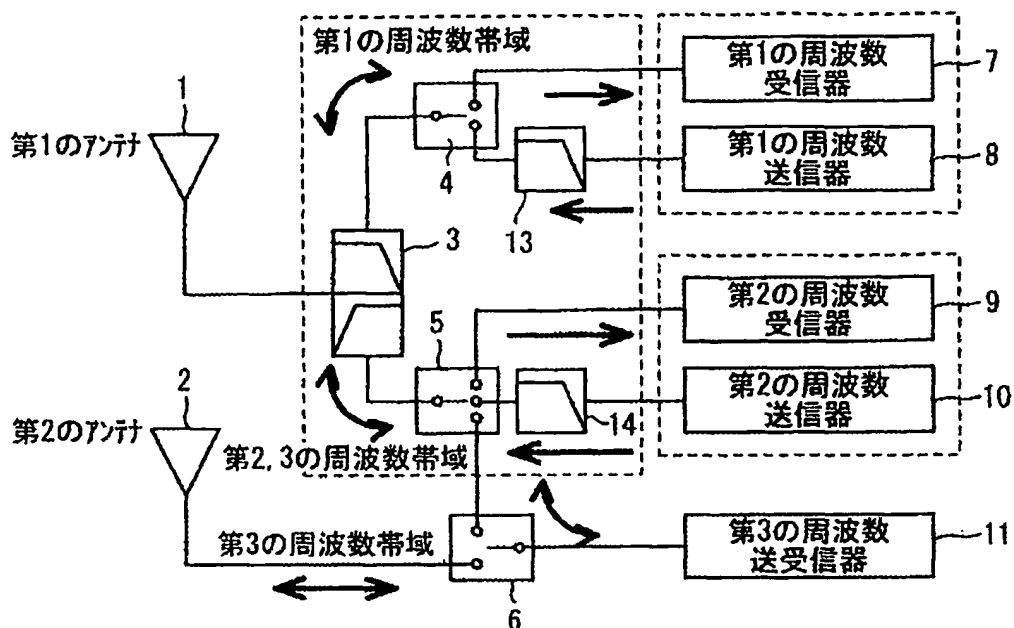


図 4

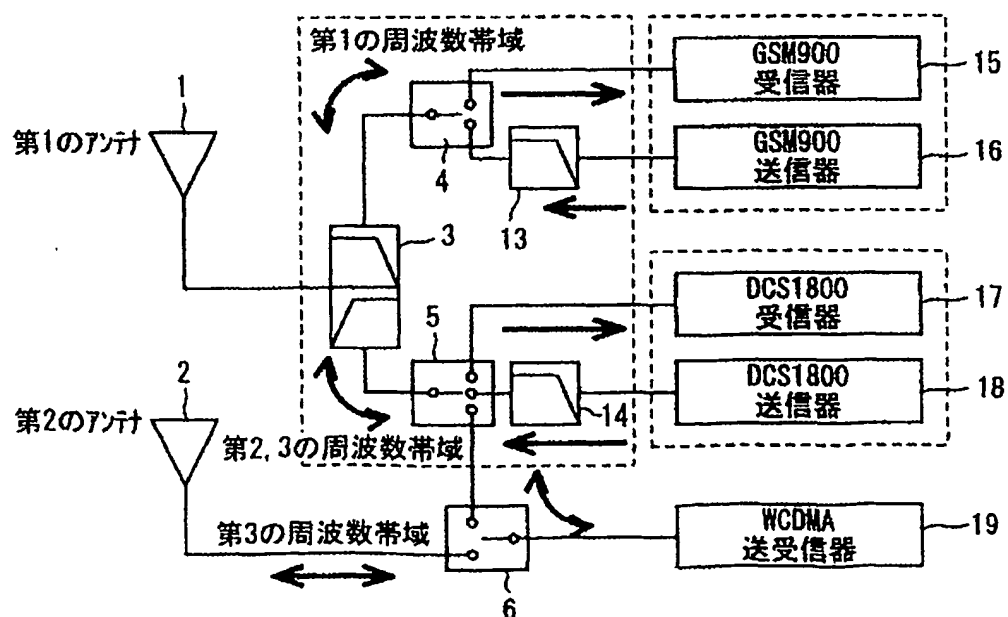


図 5

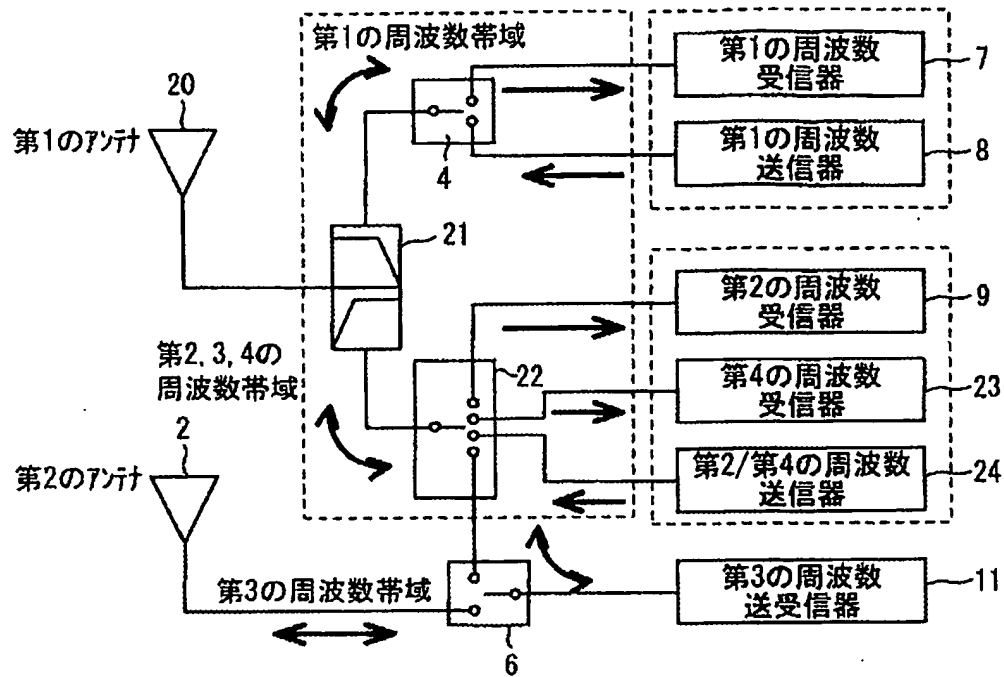


図 6

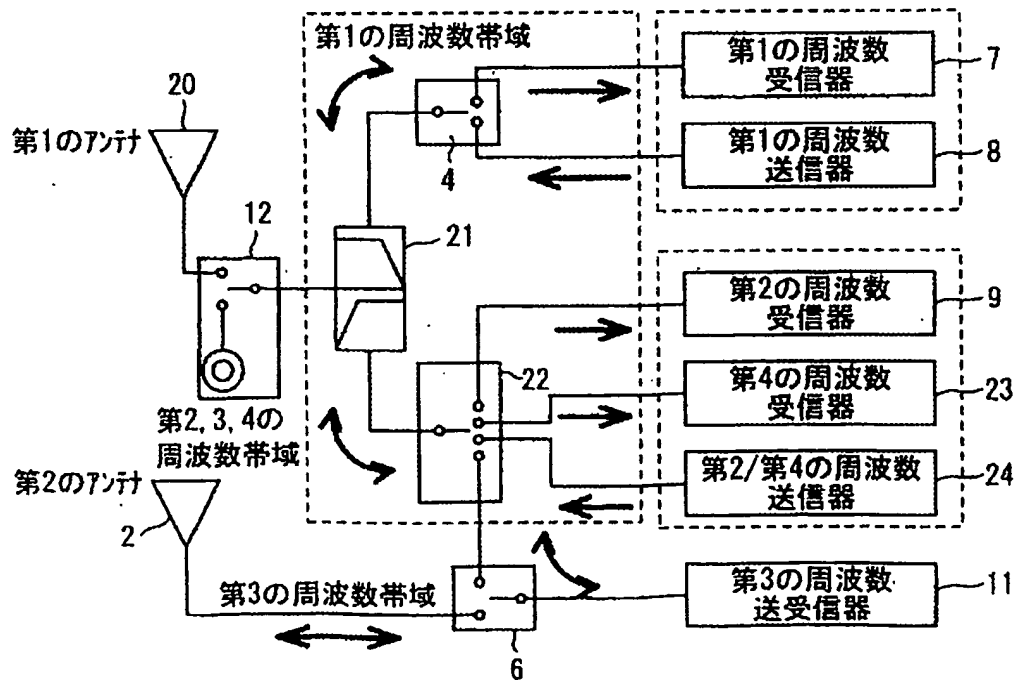


図 7

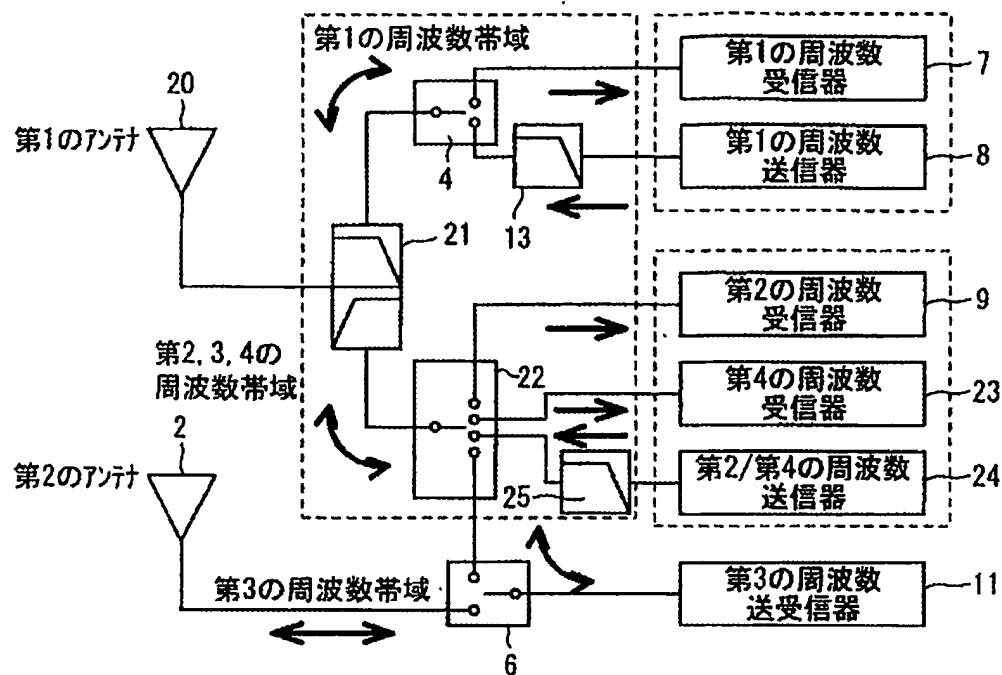


図 8

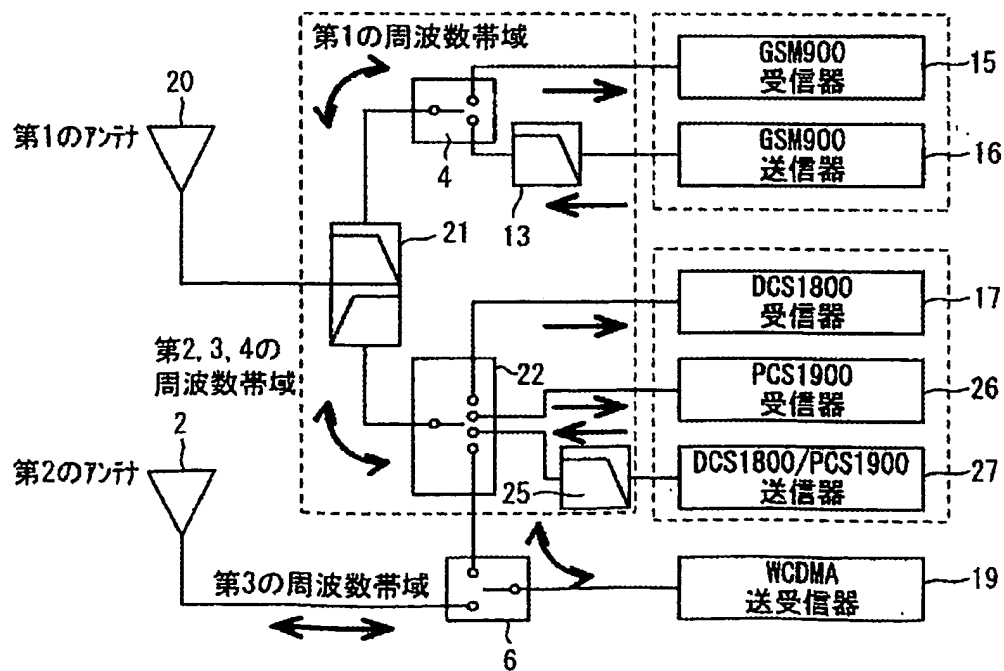
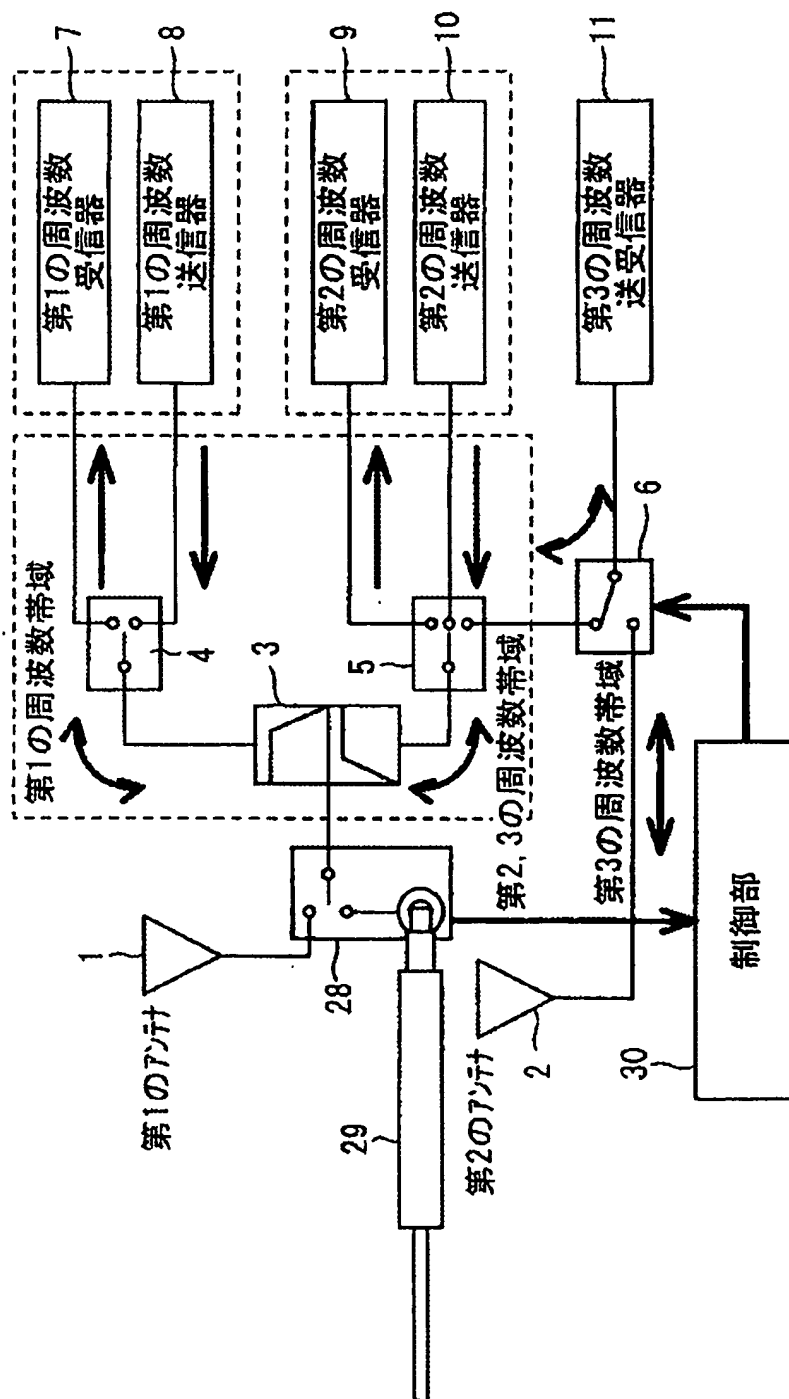




図 9



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10973

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int.Cl <sup>7</sup> H01Q21/30, H04B7/26		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl <sup>7</sup> H04B7/00-7/46, H04B1/48, H01Q21/30		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 01/050636 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 12 July, 2001 (12.07.01), Full text; all drawings & EP 1164719 A	1-9
Y	JP 2001-244844 A (TDK Corp.), 07 September, 2001 (07.09.01), Par. Nos. [0009] to [0010]; Figs. 4 to 5	1-9
Y	Par. Nos. [0003] to [0006], [0020]; Figs. 1, 4 to 5 (Family: none)	3,7
Y	JP 63-191733 U (Mitsubishi Electric Corp.), 09 December, 1988 (09.12.88), Full text; all drawings (Family: none)	2,6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 30 October, 2003 (30.10.03)		Date of mailing of the international search report 11 November, 2003 (11.11.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10973

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-36461 A (NEC Shizuoka, Ltd.), 09 February, 2001 (09.02.01), Full text; all drawings & CN 1283012 A & GB 2355155 A	1-9

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01Q21/30, H04B7/26

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04B7/00-7/46, H04B1/48, H01Q21/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 01/050636 A1 (三菱電機株式会社) 2001.07.12 全文, 全図 & EP 1164719 A	1-9
Y	JP 2001-244844 A (ティーディーケー株式会社) 2001.09.07 段落番号【0009】-【0010】, 第4-5図	1-9
Y	段落番号【0003】-【0006】, 【0020】, 第1, 4-5図 (ファミリーなし)	3, 7
Y	JP 63-191733 U (三菱電機株式会社) 1988.12.09 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.10.03

国際調査報告の発送日

11.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JJP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新川 圭二



5T

8623

電話番号 03-3581-1101 内線 6711